DÉFORMATIONS DU TEST CHEZ L'OURSIN *LYTECHINUS VARIEGATUS* (LAMARCK) (ECHINOIDEA) DE LA BAIE DE CARTHAGÈNE

Par

J. Y. ALLAIN *

I. INTRODUCTION

Les descriptions de tests déformés chez les oursins ne sont pas rares. KOEHLER (1926) en Europe et JACKSON (1927) en Amérique du Nord décrivaient déjà de tels oursins. Mais il n'existe aucune description en provenance d'Amérique du Sud. Par ailleurs les oursins de KOEHLER comme ceux de JACKSON appartenaient à diverses espèces et provenaient de régions très différentes. Jamais donc il n'a été décrit un grand nombre d'individus déformés originaires d'une même zone.

Nous avons découvert, en baie de Carthagène, une forte concentration d'oursins aux tests anormaux.

II. ZONE DE COLLECTE ET MATÉRIEL.

Les oursins ont été collectés dans la baie de Carthagène. Le fait que l'Ecole Navale soit située sur une île permet de récolter les oursins en une zone non ouverte au public où les populations ne sont pas perturbées par la présence de l'homme.

Sur toute la côte Ouest de l'île de Manzanillo nous avons ramassés les oursins rejetés par la mer de même que ceux qui vivent dans la zone à **Thalassia** à faible profondeur (moins de un mètre). Les 16 et 18 juillet 1973

* Centro de Investigaciones Oceanográficas - Escuela Naval, Cartagena.
* Adresse actuelle: Centre de Recherches Océanographiques, B. P. 90 Alger Bourse, Alger, Algérie.

nous avons ainsi obtenu 1.245 spécimens tandis que les 11 et 13 janvier 1974 nous en obtenions 998 soit un total de 2.243 oursins.

Bien que l'aspect extérieur soit variable d'un individu à un autre plus particulièrement en ce qui concerne la couleur des piquants et celle du test tous les oursins appartiennent à l'espèce *Lytechinus variegatus* (Lamarck).

Les oursins furent transportés au laboratoire où ils furent examinés à la loupe binoculaire.

III. Résultats.

Le nombre d'oursins ayant des tests anormaux est très élevé: nous en avons relevé 112. Un pourcentage assez important des déformations constatées provient du fait qu'une ou plusieurs zones, ambulacraires ou interambulacraires, ne sont pas rectilignes. Chez 49 individus ce sont ainsi une ou plusieurs zones qui sont affectées. Les autres déformations sont très variables.

Quand cette déformation consiste seulement en un défaut d'alignement sur le test, il se présente sur des zones différentes d'un oursin à un autre. Les zones ambulacraires sont affectées au même titre que les zones interambulacraires. Dans certains cas une zone se rétrécit pour, ensuite, reprendre sa forme normale (fig. 1). Cela peut arriver à tous les niveaux entre le périprocte et le péristome (figs. 2, 3 et 4). Souvent, les tubercules primaires ne sont pas alignés sur une zone ni d'ailleurs sur l'une des zones voisines sans que pour cela la forme de ces zones en soit modifiée ni, bien entendu, celle des zones adjacentes (fig. 5). Nous possédons également quelques individus chez lesquels ce sont 3 et même 4 double rangées de tubercules primaires qui ne sont pas alignées.

Chez certains exemplaires quelques tubercules primaires font défaut sur les plaques interambulacraires. Dans ce cas, il y a parfois deux tubercules plus petits soit à la place du tubercule qui manque soit ailleurs sur la plaque mais aussi parfois aucun autre tubercule secondaire supplémentaire. Sur un autre exemplaire ce sont deux zones voisines qui sont affectées: la partie supérieure du test est normale, sur l'autre partie une zone interambulacraire est très étroite et la distance entre les rangées de pores est réduite à la moitié de ce qu'elle est sur les autres zones. L'équilibre est atteint par une augmentation de la largeur d'une des zones interambulacraires voisines (fig. 6).

Il est difficile de classer les autres déformations du test. Nous notons cependant chez 5 oursins un aplatissement d'une zone interambulacraire. De tels aplatissements ont également été relevés sur des zones ambulacraires. Le niveau de la partie aplatie change d'un oursin à l'autre. Dans deux autres cas, outre une zone interambulacraire en partie plane, les pores des zones ambu-

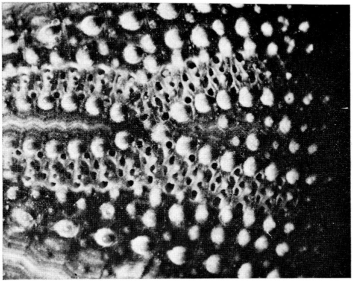
Figura 1

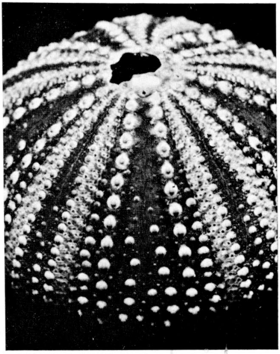
Figura 4

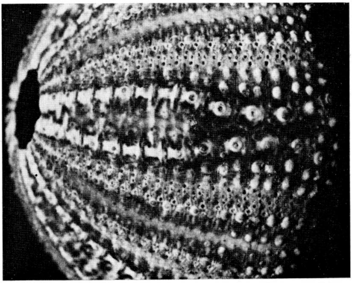
Figura 2

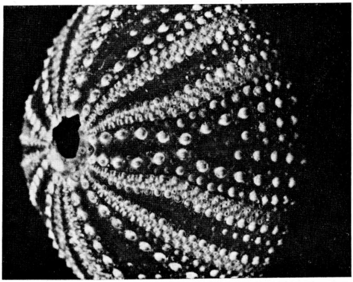
Figura 3

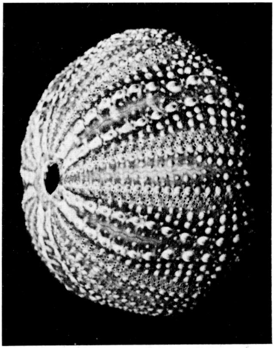
Figura 5

lacraires adjacentes sont très rapprochés. Ils sont séparés seulement par les tubercules primaires. Quand la même déformation est un peu amplifiée, l'une des rangées de pores disparaît partiellement ou finit même par disparaître complètement (cas de quatre de nos oursins). Chez deux individus c'est la zone ambulacraire précédente qui est affectée tandis que chez les deux autres il s'agit de la zone ambulacraire suivante (fig. 7). Nous disposons également d'un autre test sur lequel la partie aplatie déborde d'une zone interambulacraire sur une zone ambulacraire voisine où les deux rangées de pores ont totalement disparu. Un autre test présente deux zones voisines aplaties mais tous les pores et tubercules primaires sont présents et normaux. Enfin, chez un oursin une zone interambulacraire est composée sur le tiers de sa longueur non de deux rangées de plaques mais de trois rangées. Ces trois rangées sont planes et la largeur de l'interambulacre est supérieure à la normale. En conséquence les deux zones ambulacraires voisines sont plus étroites, les plaques sont réduites, les pores sont rapprochés les uns des autres et leur diamètre est plus petit que le diamètre normal.

Parfois, ce ne sont pas seulement des zones aplaties mais de véritables concavités qui font leur apparition. Ces concavités sont très variables pour ce qui est de leur position et de leur taille. Sur trois tests il y a une concavité sur un interambulacre au niveau de la zone orale. En dehors de cela le test reste normal, les tubercules conservent leurs alignements et les ambulacres sont normaux sauf dans un cas où les deux rangées de pores sont rapprochées et ne demeurent séparées que par une rangée de tubercules primaires. Un autre test présente une concavité sur deux zones interambulacraires (zones BC et CD de la nomenclature de Coven), les deux dans la partie aborale. Sur l'ambulacre qui sépare ces deux zones aucune des deux rangées de pores n'est rectiligne de même qu'aucune des rangées de tubercules. Une des rangées de pores est absente sur une grande longueur alors que dans l'autre rangée les pores manquent seulement sur deux plaques. Dans l'ensemble des oursins qui ont des concavités il y en a un autre tel que les zones interambulacraires CD et EA portent des concavités tandis que la zone DE sert de base à un renflement. Sur cette dernière zone le nombre de tubercules est plus élevé que normalement et leurs répartitions changent d'une plaque à la suivante (fig. 8). Chez un autre oursin une concavité couvre deux zones adjacentes tandis qu'au contraire la suivante est renflée. La disposition des pores comme celle des tubercules est normale sur les deux premières zones tandis que, sur la troisième, apparaissent des plaques supplémentaires disposées sans aucun ordre apparent, certaines d'entre elles portent des tubercules et d'autres non. Sur un autre test il y a deux zones ambulacraires concaves du côté oral alors que la zone interambulacraire qui les sépare est plane. Sur la face aborale ces trois zones sont planes alors que les sept autres sont restées normales.

Nous possédons aussi un oursin dont la forme est normale, mais chez lequel beaucoup de plaques ne portent pas de tubercules. Ces plaques sont très petites et très nombreuses; elles paraissent disposées au hasard. Elles sont présentes sur chaque interambulacre.

Nous avons ensuite un oursin chez lequel une zone ambulacraire a disparu sur la face aborale, les deux zones ambulacraires réunies sont planes. L'ambulacre symétrique est très élargi. Les rangées de pores sont en forme de "spirale" (fig. 9). Chez un autre spécimen il existe une sorte de cavité sur une zone ambulacraire et une deuxième sur la zone interambulacraire symétrique, les deux "cavités" sont constituées de petites plaques de faible épaisseur et semblent provenir d'anciennes ruptures du test. L'oursin suivant de la collection est caractérisé par l'absence de la moitié d'une zone ambulacraire. Cette zone existe près de la bouche et près de l'anus mais elle disparaît complètement dans la zone de plus fort diamètre de l'oursin. A ce niveau il y a des petites plaques en grand nombre disposées au hasard, plaques qui ne sont pas perforées et qui ne portent généralement pas de tubercules primaires mais parfois deux petits tubercules secondaires.

Nous arrivons ainsi à un oursin dont la principale caractéristique est d'avoir deux concavités sur les zones interambulacraires BC et DE de la face aborale. Ces concavités sont très larges et s'étendent jusqu'aux zones ambulacraires adjacentes. La zone interambulacraire CD présente également quelques particularités. Sur la face orale, il y a une dépression de faible diamètre à laquelle fait suite un élargissement. Sur la face aborale, au contraire, cette zone CD se rétrécit jusqu'au point que les tubercules primaires ne forment plus qu'une seule rangée. Les rangées de pores et de tubercules sur les zones ambulacraires C et D sont en forme de "S" avec des parties concaves et des parties convexes. Les rangées de pores des zones B et E sont également affectées: le nombre de pores et de tubercules est normal mais les rangées sont aussi en forme de "S".

Quand on regarde le test de l'oursin suivant les déformations paraissent importantes car trois zones contigues sont planes sur la face aborale. La partie plane est constituée d'une zone ambulacraire et des deux zones interambulacraires qui l'entourent. La zone ambulacraire a une largeur supérieure au double de celle des autres zones ambulacraires et aucun de ses composants n'est aligné. En revanche, les zones interambulacraires sont de largeur réduite et elles sont composées de toutes petites plaques sur lesquelles les rangées de tubercules ne sont absolument pas alignées.

Nous possédons un autre test sur lequel aucune rangée de tubercules et de pores n'est droite. La zone ambulacraire A a pris la forme d'un "S" et elle est telle que vers le milieu de la face aborale il n'y a pas de pores et qu'autour de cette région du test les plaques sont perforées d'un pore ou deux, pores

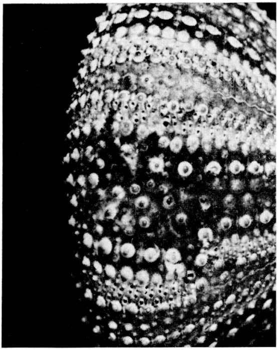

Figura 6

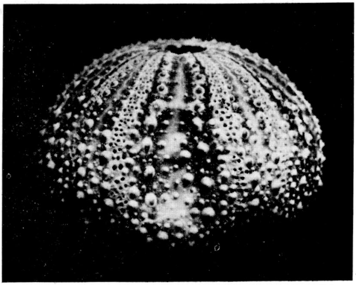

Figura 8

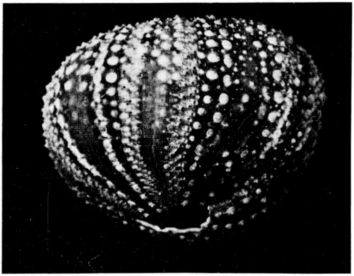

Figura 9

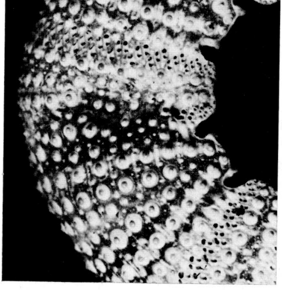

Figura 7

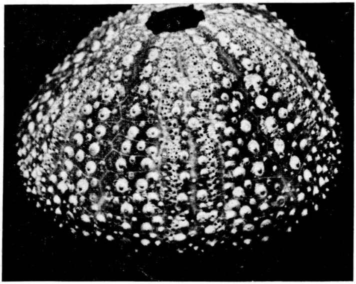

Figura 10

dont le diamètre est le plus souvent supérieur au double du diamètre normal. Dans la zone B, la moins déformée, certains pores manquent également. Dans la zone C on retrouve la même absence en partant du périprocte, mais à partir d'une distance de un centimètre sur le test les pores apparaissent le long de la zone BC, ils reviennent ensuite vers le centre de l'ambulacre mais avant d'atteindre la moitié de la zone aborale ils se rapprochent l'un de l'autre puis disparaissent sur deux plaques, par la suite les deux rangées réapparaissent, s'écartent l'une de l'autre et se retrouvent en position normale au niveau de l'ambitus pour ensuite continuer ainsi jusqu'au péristome. Les tubercules primaires également absent des plaques non perforées apparaissent avant et après ces plaques en une seule rangée. Les zones C et D sont semblables entre elles. Chacune d'elles portent deux rétrécissements. Pratiquement on peut dire que ces zones sont divisées en trois parties presque égales entre elles dans le sens de la hauteur, parties séparées par des rétrécissements sur lesquels les rangées de pores se rapprochent et deviennent tangentes. Au niveau du centre de la face orale de l'interambulacre AB les plaques situées du côté de l'ambulacre A sont normales tandis que celles du côté de l'ambulacre B sont réduites de moitié en largeur. Sur la zone BC les plaques ont des tailles constamment variables et, cette fois, d'une extrémité à l'autre. La zone CD est caractérisée par une concavité qui couvre plus de la moitié de la face aborale, les plaques y ont des tailles et des formes toujours changeantes. Sur les zones DE et EA à une grande plaque qui couvre toute la largeur de l'interambulacre fait suite deux plaques presque normales puis une nouvelle grande plaque suivie à son tour de deux plaques et cette succession se répète depuis le péristome jusqu'au périprocte. Les grandes plaques portent quatre tubercules tandis que les petites n'en ont qu'un ou deux (figs. 10 et 11).

Un trou apparaît, à première vue, dans le test d'un autre oursin. Ce trou est situé à l'extrémité de la zone interambulacraire EA et s'étend jusqu'au périprocte inclu. Sur ce même interambulacre deux zones forment des renflements en raison de la présence d'une troisième plaque entre les plaques normales. L'un de ces renflements couvre également l'ambulacre A qui à ce niveau perd sa fonction car ses plaques ne possèdent pas de pores ni d'ailleurs de tubercules. Cependant, quatre plaques sont perforées d'un pore au diamètre triple du diamètre normal. Les zones ambulacraires E et A disparaissent avant le périprocte près duquel les zones interambulacraires DE, EA et AB sont contigues et c'est à ce niveau que se présente le trou dans la zone EA. Les trois interambulacres sont unis le long de quatre plaques à partir desquelles commencent les zones ambulacraires (figs. 12 et 13).

Dans la collection de *Lytechinus variegatus* nous disposons de trois autres individus chez lesquels une zone ambulacraire s'arrête avant le périprocte. L'un d'entre eux (fig. 14) a ses cinq zones ambulacraires normales jusqu'à

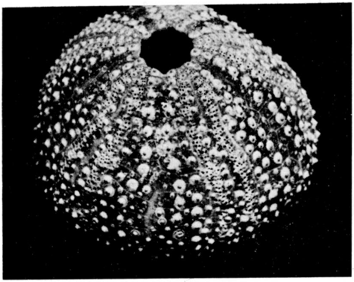
Figura 11

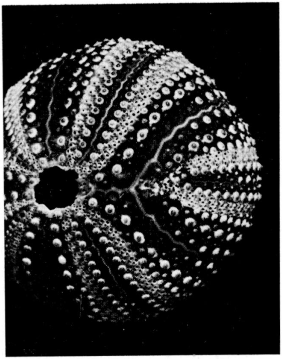
Figura 14

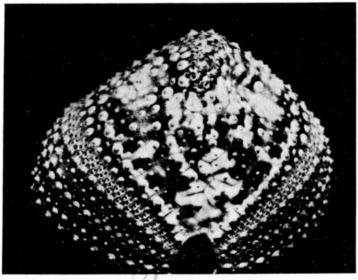
Figura 12

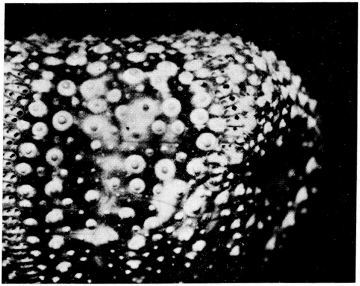
Figura 13

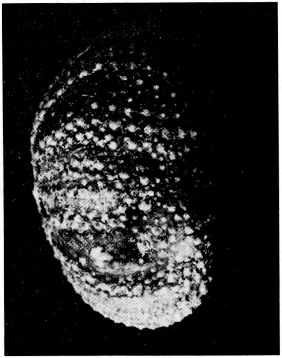
Figura 15

la moitié de la zone aborale. A partir de cet endroit la zone ambulacraire C disparaît et les zones interambulacraires s'unissent le long de quatre plaques jusqu'au périprocte où il n'existe que quatre plaques génitales mais l'une d'elle, plus grande que les autres, est perforée de deux pores. Quand les interambulacres sont unis la largeur de la nouvelle zone est constituée de deux plaques et non de quatre comme s'il s'agissait de deux zones unies. Sur le second test la zone ambulacraire atteint à peine la moitié de la hauteur totale, les plaques sont nombreuses et réduites sur toute cette zone. Elles sont de forme irrégulières et paraissent disposées au hasard (fig. 15). Entre le point où s'achève la zone ambulacraire et le périprocte on peut compter huit plaques au niveau des rangées normales sur les interambulacres adjacents. La première rangée de plaques de chacun des interambulacres adjacents est formée d'un très grand nombre de petites plaques disposées sans ordre apparent tandis que la deuxième rangée est normale. Il n'y a que quatre plaques génitales mais celle qui fait face aux deux interambulacres unis portent deux pores. Sur le troisième exemplaire la zone ambulacraire disparaît au niveau de la quatrième plaque comptée à partir du périprocte sur les interambulacres voisins. Les deux interambulacres sont aplatis à ce niveau. L'un de ces interambulacres est constitué d'une seule rangée de plaques, la seconde n'apparaît qu'après la disparition de l'ambulacre. Sur l'autre interambulacre les plaques sont normales jusqu'à la disparition de l'ambulacre, ensuite il y a un grand nombre de plaques de forme, de taille et de position très variables. Contrairement aux deux cas précédents les deux interambulacres unis rejoignent le périprocte sans qu'une ou plusieurs rangées de plaques aient disparu (fig. 16).

La figure 17 montre un test complètement déformé. Trois zones interambulacraires portent des concavités. Deux zones interambulacraires sont très larges (plus du double de la largeur "normale"), deux autres sont normales et la dernière est beaucoup plus étroite. Il n'y a pas une seule rangée de pores rectiligne. Trois interambulacres sont constitués de trois rangées de plaques alors que les deux autres sont normaux avec deux rangées. La zone interambulacraire la plus étroite n'atteint pas le périprocte et les deux zones ambulacraires adjacentes sont unies le long de trois plaques. Cet oursin n'est pas du tout circulaire à l'ambitus: son diamètre à ce niveau varie de 28,2 mm à 31,7 mm soit une variation de 12%. L'aplatissement de cet oursin est petit car la hauteur est très faible (17,6 mm) pour un spécimen de cette espèce.

Enfin, nous avons deux oursins chez lesquels une zone interambulacraire manque complètement. Les deux ambulacres voisins sont au complet sur 8 mm à partir du péristome chez l'un des individus (fig. 18). Ensuite, les deux rangées de pores se réunissent. Le test est alors composé de quatre zones interambulacraires, de trois zones ambulacraires normales et d'une quatrième constituée de quatre rangées de plaques mais avec seulement trois rangées

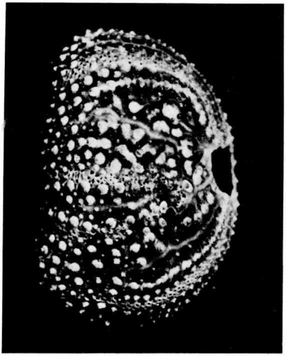

Figura 16

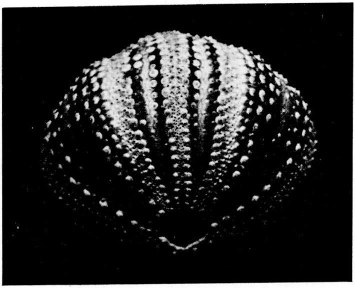

Figura 18

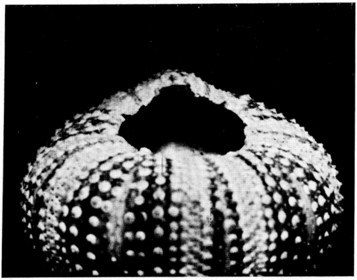

Figura 19

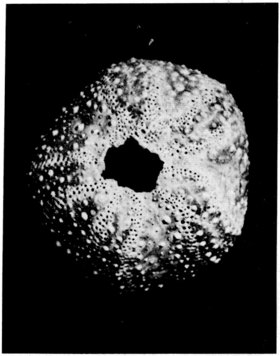

Figura 17

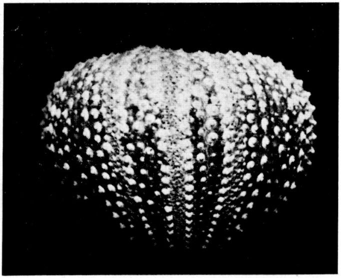

Figura 20

de pores. La rangée de pores centrale est moins large que les autres et le diamètre des pores est réduit à moins de la moitié du diamètre normal (fig. 19). Sur le dernier oursin deux rangées de pores sont également réunies sans que la largeur de ces deux rangées atteigne la largeur d'une rangée normale (fig. 20).

IV. Discussion.

Le nombre le plus élevé d'oursins au test anormal (213 individus) a été décrit par Jackson (1927). Mais cet auteur décrivait des oursins de toutes espèces collectés dans le monde entier. Selon les données de cet auteur les oursins anormaux seraient de l'ordre de 0,43 pour cent des individus examinés. A la même époque, en France, Koehler (1924 et 1930) et Koehler et Bonnet (1925 et 1926) décrivaient plusieurs oursins dont les tests étaient déformés. Ces oursins appartenaient également à de nombreuses espèces originaires de plusieurs pays. Plus près de nous Moore et Mc Pherson (1963) et Moore (1965) ont décrit trois spécimens anormaux de *Lytechinus variegatus* collectés à Miami au cours d'une étude commencée depuis 1937 et menée par quatre personnes (Moore et al., 1963). En Europe, Mercier (1930) décrivait quelques *Psammechinus miliaris* anormaux et Allain (1971), sur la même espèce, notait que 2 pour cent des oursins d'une certaine baie présentaient des déformations importantes. Plus tard, ce même auteur (Allain, 1973) signalait une mortalité très élevée chez ce même oursin et dans la même baie et montrait l'existence d'une relation entre la pollution et cette mortalité.

Nous avons ici, et pour la première fois, une collection d'oursins constituée d'individus appartenant à une seule espèce qui furent tous récoltés au même point. De plus, de telles déformations du test des oursins n'avaient pas encore été signalées en Amérique du Sud. En outre, nous obtenons le pourcentage le plus élevé d'oursins porteurs de déformations jamais décrit: la valeur la plus élevée connue antérieurement était de 2% (Allain, 1971) et nous passons à Carthagène à 5%. Le nombre total de ces oursins déformés, provenant d'un seul point, est particulièrement élevé. En effet, seul Jackson a décrit 33 individus de la même espèce *(Strongylocentrotus droebachiensis)* et encore étaient-ils d'origine diverse. Compte tenu de l'ensemble de ces données, nous sommes conduits à penser qu'il doit exister dans la zone de récolte un facteur du milieu qui a une très forte influence sur les populations d'oursins.

Selon Allain (1974) seule une petite partie de la population atteint l'âge de première maturité par suite d'une mortalité précoce et élevée. Par ailleurs le comportement diurne de *Lytechinus variegatus* dans cette zone est

anormal. Ce comportement est causé par la pollution de l'eau, pollution de l'eau par le pétrole et pollution par les déchets domestiques des quartiers voisins. De plus, en avril 1974, toute la plage face à la zone de récolte a été envahie par *Enteromorpha* spp. ce qui a entrainé la disparition de toutes les autres algues. Cette dernière observation constitue une preuve supplémentaire du déséquilibre écologique qui existe en baie de Carthagène.

La sensibilité des oursins â la pollution est telle qu'elle est souvent considérée comme le moyen le plus sensible pour déterminer la qualité des eaux dans plusieurs pays comme les Etats-Unis (WATERMAN, 1937), le Japon (OKUBO *et* OKUBO, 1962; KOBAYASCHI, 1971) et la France (BOUGIS, 1967). Si les oursins sont généralement très sensibles à toute forme de pollution *Lytechinus variegatus* lui l'est tout particulièrement (TOMMASI, 1966).

Le très fort pourcentage d'oursins aux tests déformés ainsi qu'une forte mortalité et un comportement anormal est en relation avec le haut niveau de pollution de la baie de Carthagène. Jusqu'à cette date un tel pourcentage de déformations n'avait pas été décrit et il serait riche d'enseignements de rechercher d'autres zones peuplées par *Lytechinus variegatus* en eaux polluées et en eaux pures afin de savoir si ce pourcentage est proportionnel au degré de pollution.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos plus vifs remerciements à Mademoiselle N. Agredo G. qui a bien voulu se charger de certains travaux techniques et à Mr. Jacques Boyer, auteur des photographies.

BIBLIOGRAPHIE

ALLAIN, J. Y., 1971. Note sur un spécimen de *Psammechinus miliaris* (Gmelin) (Echinoidea) à tétramérie partielle. *Bull. Soc. Sci. Bretagne, 46* (3-4): 171-175.

— 1973. Un nouvel exemple de surexploitation des richesses naturelles: la pêche aux oursins sur la côte nord de Bretagne. *Penn ar Bed, 74:* 165-174.

— 1974. Mortalidad natural de *Lytechinus variegatus* (Lamarck) en la bahía de Cartagena (Echinodermata, Echinoidea). *Museo del Mar, Bull., 7:* 51-60.

BOUGIS, P., 1967. Utilisation des pluteus en écologie expérimentale. *Helg. Wiss. Meeresunters, 15:* 59-68.

JACKSON, R. T., 1927. Studies of *Arbacia punctulata* and allies and of nonpentamerous echini. *Mem. Boston Soc. Nat. Hist., 8* (4): 437-565.

KOBAYASHI, N., 1971. Fertilized sea-urchins eggs as an indicatory material for marine pollution bioassay, preliminary experiments. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 18* (6): 379-406.

KOEHLER, R., 1924. Anomalies, irrégularités et déformations du test chez les échinides. *Annales Inst. Océano., 1* (5): 32 planches.

— 1930. Description de deux *Docidaris papillata* anormaux provenant de Monaco. *Bull. Inst. Océano., 552:* 1-10.

KOEHLER, R. et A. BONNET, 1925. Description d'un *Paracentrotus lividus* hexamere. *Bull. Inst. Océano., 468:* 1-10.

— 1926. Description d'un *Psammechinus miliaris* anormal, provenant de Luc-sur-Mer. *Bull. Inst. Océano., 472:* 1-10.

MERCIER, J., 1930. Notes échinologiques - VI. Nouvelles observations sur des anomalies du test de *Psammechinus miliaris* Klein. *Bull. Inst. Océano., 559:* 1-8.

MOORE, H. B., 1965. The correlation of symmetry, color and spination in an urchin. *Bull. Mar. Sci., 15* (1): 245-254.

MOORE, H. B., T. JUTARE, J. C. BAUER *et* J. A. JONES, 1963. The biology of *Lytechinus variegatus. Bull. Mar. Sci., 13* (1): 23-53.

MOORE, H. B. et B. F. MC PHERSON, 1963. Temporary hexamery in *Lytechinus. Bull. Mar. Sci., 13* (4): 542-548.

OKUBO, R. et T. OKUBO, 1962. Study on the bio-assay method for the evaluation of water pollution - II. Use of fertilized eggs of sea urchins and bivalves. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 32:* 131-140.

TOMMASI, L. R., 1969. Lista dos equinoides recentes do Brasil. *Contcoes Inst. Oceanogr. Univ. S. Paulo, Oceano. Biol., 11:* 1-50.

WATERMAN, A. J., 1937. Effects of salts of heavy metals on development of the sea urchin *Arbacia punctulata. Biol. Bull., 73:* 401-420.